

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-173179

(43)公開日 平成6年(1994)6月21日

(51)IntCl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
D 0 7 B 1/06	A			
B 2 1 F 7/00		9264-4E		
B 6 0 C 9/00	M	8408-3D		
// B 2 9 C 67/14		7310-4F		
C 0 8 J 5/04	CEQ	7310-4F		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-321995

(22)出願日 平成4年(1992)12月1日

(71)出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72)発明者 山下 尚一

東京都小平市小川東町3-5-5

(72)発明者 佐藤 至孝

東京都小平市小川東町3-3-8

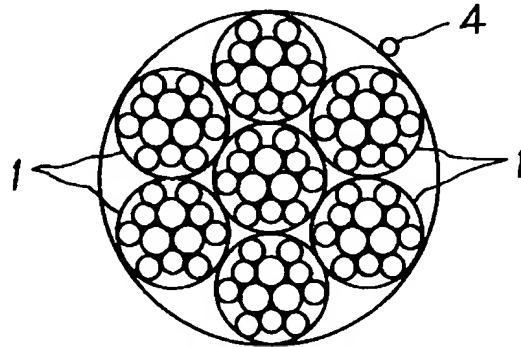
(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

(54)【発明の名称】 ゴム物品補強用スチールコード

(57)【要約】

【目的】 空気入りタイヤや工業用ベルト等のゴム物品の補強材として使用されるスチールコードの、耐久性そして強力保持性の向上をはかる。

【構成】 複数本のスチールフィラメントからなるコア2と、このコア2のフィラメント径よりも小さい径のスチールフィラメントを少なくとも1本は含む多数本のスチールフィラメントをコア2のまわりに配列してなるシース3とを、同一方向かつ同一ピッチで撚り合わせたストランド1を、複数本撚り合わせてなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数本のスチールフィラメントからなるコアと、このコアのフィラメント径よりも小さい径のスチールフィラメントを少なくとも1本は含む多数本のスチールフィラメントをコアのまわりに配列してなるシースとを、同一方向かつ同一ピッチで撚り合わせたストランドを、複数本撚り合わせてなるスチールコード。

【請求項2】 コアを構成するスチールフィラメントの径 $d_c$ とシースを構成するスチールフィラメントの径 $d_s$ との比 $d_c/d_s$ が1.03~1.25の範囲にある、請求項1に記載のコード。

【請求項3】 ストランドの撚り方向をスチールフィラメントの撚り方向と同一とした、請求項1または2に記載のコード。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、空気入りタイヤや工業用ベルト等のゴム物品の補強材として使用されるスチールコードに関し、特に耐久性そして強力保持性の向上をはかろうとするものである。

## 【0002】

【従来の技術】ゴム物品補強用スチールコードの主に耐久性を低下させる原因として、コード内のスチールフィラメント同士のこすれ、いわゆるフレッシング摩耗が占める割合が高く、このフレッシング摩耗を回避するコード構造としては、コード内部へのゴムの浸透を促進するのが有効であることから、このゴム浸透を充分に得るための撚り構造、いわゆるゴムベネ構造についての数多くの提案がなされている。このゴムベネ構造コードはスチールフィラメント間にゴム層が介在するため、フレッシング摩耗が生じにくいと考えられて来た。例えば、乗用車用ラジアルタイヤのベルト層に用いられるような単撚り構造コードにあってはコード内部へのゴム浸透が容易に生じて、スチールフィラメントを完全にゴムで被覆させることができる。

【0003】しかしながら、トラックバス用やライトトラック用、特にオフロード用タイヤのカーカスプライに供するような、多層撚りまたは多層撚りしたストランドの複数本を撚り合わせた、複撚りコードにおいては、コード内層まで完全にゴムを浸透させるのは極めて難しく、このようなコードではゴムベネ構造による耐フレッシング摩耗性の改善代はわずかである。

【0004】ちなみにより完全なゴム浸透を得るには、スチールフィラメントのらせん半径を大きくしてスチールフィラメント間に充分な間隙をあける必要があるところ、複撚りコードに対して、このような撚り構造（いわゆるルーズ撚り構造）を適用しようすると、コードを引張った際の引き揃えが不均一となることによる、不均等張力のため、構成フィラメントのある部分で早期に破断するうれいが強まる。

【0005】結局複撚りコードにあっては、コード内部へのゴム浸透によって、耐久性、そして強力保持性を向上させることは困難であったのである。

【0006】他方、同一線径のスチールフィラメントを同一撚り方向かつ同一撚りピッチで撚り合わせたストランドを用いて、1本のストランドのまわりに6本のストランドを撚り合わせてなる金属コードが、実公平3-51359号公報に提案され、これにつき生産性の観点より有利である旨も開示されている。

【0007】しかしながら、ストランドを構成するフィラメントが同一線径の場合、この種の同一方向かつ同一ピッチでの撚り構造（以下従来コンパクト構造と示す）のストランド、例えば1×12構造は、これに対応する従来の3+9構造タイプのストランドと対比して、その耐久性は大幅に劣ることが、問題となる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】すなわち、上記のように複撚り構造コードの各ストランドにおける、撚りピッチを等しくしたコンパクト構造は、そのコアとシースのスチールフィラメント間が完全に線接触するためコードを引張った際に発生するコアおよびシース間の接触圧は小さい。従って張力下でのコードの曲げ変形時におけるスチールフィラメント間摩擦が小さくなるため、フィラメントに発生するひずみおよびフレッシングが小さく、耐久性および強力保持性も良いと予想されていた。

【0009】ところが通常の3+9構造ではシースフィラメント間のどこかの部分に間隙が開くのに反し、コンパクト構造ではシースのスチールフィラメント相互間に間隙が全くなく、またこのスチールフィラメント断面の楕円性を考慮すると、むしろシースとコアとの間に、空隙が開いてその結果シースの層内でスチールフィラメント同志はぶつかり合うような配置となる。

【0010】これにより、コードに張力を加えた際コアおよびシース間接触圧はたしかに小さいが、シース層内において隣り合うスチールフィラメント相互間に大きな接触圧が発生し、その部分のフレッシングを核としてクラックが進展し、フィラメントが破壊するに至る。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】この発明は、フィラメント張力負担の均一性を保ちながら、コードの耐久性および強力保持性を改良することがねらいであり、ここにまず張力均一性を得るためルーズ撚り構造の代わりに比較的緊密な構造とするわけであるが、この場合すでに触れたとおりコード内にゴムはほとんど浸透しない。

【0012】しかし撚りピッチを改良し、スチールフィラメント同志の接触面積を増大させることによって接触圧を下げる方向で耐久性を高め得る。この点において、従来コンパクト撚り構造は最も有利な傾向にあるが、特定部分（シース層内の隣接スチールフィラメント間）で逆に接触圧が増大するという弱点をもつのはすでに述べ

た。

【0013】この弱点については以下に述べるように、コアとは異なる線径のスチールフィラメントをシースに組合わせることの有効性が知見された。すなわちこの発明は、複数本のスチールフィラメントからなるコアと、このコアのフィラメント径よりも小さい径のスチールフィラメントを少なくとも1本は含む多数本のスチールフィラメントをコアのまわりに配列してなるシースとを、同一方向かつ同一ピッチで撚り合わせたストランドを、複数本撚り合わせてなるスチールコードである。

【0014】さて図1に、この考案に従うゴム物品補強用スチールコードの断面を、撚り構造7×12+1について示し、このコードは12本のスチールフィラメントを撚り合わせたストランド1を7本撚り合わせて成る。各ストランド1は、図2に斜線で示した3本のスチールフィラメントでコア2を形成し、これらのコア2のまわりで互いに隣接して配列した、9本のスチールフィラメントがシース3を形成し、コア2の各スチールフィラメントは同径とするが、シース3を構成するスチールフィラメントのうち、少なくとも1本のスチールフィラメントの線径 $d_s$ を、コア2のスチールフィラメントの線径 $d_c$ よりも細く、好ましくは $d_c/d_s$  比が1.03~1.25の範囲内のものとする。

【0015】上記の構造になるストランド1は、図1の各配置の下で、7本を撚り合わせてコードとなる。ここで、7本のストランド1を撚り合わせるに当たり、その撚り方向は、図3に示すように、各ストランド1の撚り方向と一致させることが、肝要である。さらに、図4に示すように、コードの中心に位置するストランド1の軸線 $L$ と、その周りに配置されたストランド1の軸線との距離を $R$ とし、そしてコードの撚りピッチを $S$ としたときに、

$$\text{【数1】 } \alpha = \tan(S/2\pi R)$$

で示される撚り角 $\alpha$ を、70~85°の範囲にすることが、好ましい。

【0016】また、撚り合わされたコードは、さらにその周囲にラップフィラメント4を巻付けて製品コードとする。

【0017】

【作用】さて一般に複撚り構造コードを引張ると、そのストランドを形成するらせん状のフィラメントには、コードの中心方向へ向かうとする力が働き、各層間のスチールフィラメント同志には接触圧が発生する。このスチールフィラメント間接触圧はコードが曲げ変形する際のスチールフィラメントの移動を摩擦力により拘束してスチールフィラメントのひずみを増大させ、また接触部でフレッシング摩耗を生じさせる原因となる。

【0018】いま2層撚りストランドの撚りピッチをコアについて $P_c$ 、シースは $P_s$ とすれば、従来のこれら多層撚りストランドの撚りピッチは、

$$\text{【数2】 } P_c : P_s = 1 : 2$$

の近辺で用いられることが多かったのに対し、この撚りピッチの比を1:1に近づけていくと、各層間のスチールフィラメント同志は線接触に近づいて接触長さが長くなり、接触圧が低減される。この接触長さは各層の撚りピッチを同一にした、従来コンパクト撚り構造としたとき、最も長くなって、接触圧は最小となる。このとき、コアおよびシース間のフレッシング摩耗が著しく低減される反面、従来コンパクト撚り構造ではなお耐久性を低下させる重大な欠点があることは、すでに触れたところである。

【0019】すなわち従来コンパクト撚り構造においては、シースの隣り合うスチールフィラメント間の接触圧力が大きく、そこで激しいフレッシングを生じ、その部分を核としてフィラメント破断が起り、その結果コードの耐久性は従来コード対比で低下したのである。

【0020】それと云うのは、コード横断面におけるスチールフィラメントの断面形状は楕円に近く、その形状の真円からのずれは、従来コンパクトでは撚り角（コードの長手方向に対する角度）のより大きいシースにおけるスチールフィラメントの方がコアのスチールフィラメントよりも大きいので、要するに従来コンパクト構造の断面は理想的なちゅう密充てん構造とはなり得ずして、シースの層内で隣り合うフィラメント同士がぶつかり合うかたちとなって、コードを引張った際に発生するスチールフィラメントのコード中心方向へ向かう力は互いに隣接するスチールフィラメントとの接触点にかかり、大きな接触圧が発生するからである。

【0021】従ってシースの層内の隣接フィラメント間に発生する接触圧を緩和するためには、2層撚りのシースのスチールフィラメント径をコアのそれよりもわずかに細くしてスチールフィラメント間に間隙を設けるのが有効である。

【0022】発明者らは、異線径のスチールフィラメントを特定の配列で組合わせたストランドを撚り合わせた、この発明によるコードを、カーカスブライあるいはベルトブライに用いたタイヤを試作してドラムテストにより該コードの耐久性を検討した結果、同一線径フィラメントよりなる従来コンパクト構造に見られたシースの層内におけるスチールフィラメント間のフレッシングは激減し、コードの耐久性は大巾に向上した。

【0023】この構造によりコアおよびシースの層間接触圧とシース又は、各シースの層内接触圧を同時に緩和し、コードの耐久性を従来コード対比で向上させることが可能となったのである。コアのスチールフィラメントの線径を $d_c$ 、シースのスチールフィラメントの線径を $d_s$ であらわして、 $d_c/d_s$  比の値を1.03~1.25にすることが不可欠である。

【0024】すなわち、 $d_c/d_s$  の値が1.03より小さいときには、シース2の層内にて隣接するスチールフィラ

10

20

30

40

50

ント相互間の接触圧低減効果が不充分であり、また、 $dc/ds$ の値が1.25より大きいときは、

①コアのスチールフィラメントが太径にすぎるときはコードの耐久性を低下させ、またコアのスチールフィラメントをあまり太くせずにシースのスチールフィラメントを細くすることで $dc/ds$  値を1.25より大きくすると、こんどはコード強さが低下してケース強度を保持しにくいことに加え、

②シースのスチールフィラメントが所定の位置に配置しにくく撚り不良が生じやすいし、さらには

③局所的にフレッシングを生じやすく耐久性も十分に改善されない。

【0025】また、複数本のストランドを撚り合わせる際の撚り角 $\alpha$ を、70°~85°の範囲とするのは、70°未満では必要なコード強力を得ることができないためであり、一方85°をこえたと例えばタイヤに横力が付加されたときの応力緩和に必要な、コードの伸長性を確保できない。なお、コード強力を確保するためにコードを太くすると、タイヤのベルト層が厚くなり、走行中の発熱量が増加するため好ましくない。従って、スチールフィラメントは、0.20~0.40mmの径のものを用いることが好ましい。

#### 【0026】

【実施例】表1に示す構造のスチールコードについて、そのコード強力、コード強力保持率および耐久性をそれぞれ測定するとともに、各スチールコードを、タイヤサイズ：37.00 R57のオフロード用ラジアルタイヤのベルトプライに適用し、実地走行によるタイヤ寿命を測定した。

【0027】ここで、コード強力は、JIS G 3510「スチールタイヤコード試験方法」に定める6.4 項の「切断荷重」の測定法に基づいて評価し、その結果を表1に示した比較例1のコード強力を100としたときの指数で示す。また、タイヤは転動中に変形を繰り返すが、この変形に伴って補強材であるコードも変形する為、フィラメントがこすれ合いフレッシングを生じる。このフレッシング深さが大きくなるとコードの強力が著しく低下し、タイヤの寿命を縮める結果となる。そこで、フレッシングの度合を比較する為、実地走行3000時間走行後のコードの強力保持率（＝走行後のコード強力／走行前のコード強力）を調査した。

【0028】特に、オフロード用のタイヤは、走行中に石などの突起を踏むことによって、ベルト層内の補強用コードに大きな突起反力を受ける。その際、コード内のフィラメント同士が点接触であると、その接触点に応力が集中してしまう為、コードが破断しやすくなる。このフィラメント間の接触を線接触化することによって、接触面積が大きくなることから、応力が分散され、点接触コードに比べて破断しにくくなる。そこで、耐久性の評価に、実際の走行における突起入力を再現したものとし

て、シャルピー衝撃試験を採用した。すなわち、JIS K7111 に定めるシャルピー衝撃試験法に従ってシャルピー吸収エネルギー値を測定し、その結果を表1に示した比較例1のコードの値を100としたときの指数で示す。

【0029】

【表1】

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7
構造	7×(3+8)+1	7×12+1	7×12+1	7×12+1	7×12+1	7×12+1	7×12+1	7×12+1	7×12+1	7×12+1	7×12+1
コアフィラメント径(mm)	0.36	0.36	0.36	0.46	0.36	0.45	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
シースフィラメント径(mm)	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
$d_c/d_s$	1.000	1.000	1.028	1.278	1.056	1.250	1.056	1.056	1.056	1.056	1.056
鋼材強度係数(%)	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
撚りピッチ(mm)	9/18/45/3	18/18/45/3	18/18/45/3	18/18/45/3	18/18/45/3	18/18/45/3	18/18/45/3	18/18/21/5	18/18/28/6	18/18/150/3	18/18/150/3
ケーブル撚り角 $\alpha^\circ$	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	68.3	71.6	84.5	88.4
撚り方向	S/S/L/S	S/S/L/S	S/S/L/S	S/S/L/S	S/S/L/S	S/S/L/S	S/S/L/S	S/S/L/S	S/S/L/S	S/S/L/S	S/S/L/S
コード強力比	100	103	101	105	106	106	125	96	96	110	108
コード強力保持率(%)	100	98	87	85	100	100	100	98	100	100	100
シャルピー・エネルギー吸収値	100	98	86	100	140	105	145	124	130	110	87
タイヤライフ(実地走行時間)	100	98	100	96	120	102	125	102	104	102	98

【0030】さらに、タイヤ寿命は、実地走行においてタイヤ故障によって走行不能となるまでの走行距離を、比較例1のコードを用いたタイヤを100としたときの指

7

数で示す。なお、タイヤには5.0kgf/cm<sup>2</sup>の内圧を充填し、50t/本の荷重を負荷して実地走行に供した。

【0031】

【発明の効果】この発明によれば、同方向、同一撚りピッチの構造になるストランドにおいて、シースにコアよりも細いフィラメントを用いることにより、コード引張りの際に、シース内の隣接フィラメント間に大きな接触圧を発生させることなくコアおよびシースフィラメント間接触圧を低減することができ、これによりフィラメントのひずみおよびフレットング摩耗を緩和し、耐久性および強力保持性を著しく改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に従う、撚り構造7×12+1構造コー

8

ドの断面図である。

【図2】この発明のコードのストランドの断面図である。

【図3】この発明に従うコードの撚り構造を示す模式図である。

【図4】この発明のコードの撚り角の定義を説明する模式図である。

【符号の説明】

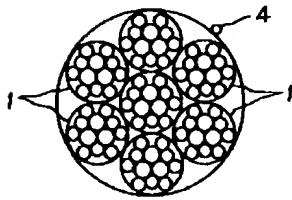
1 ストランド

2 コア

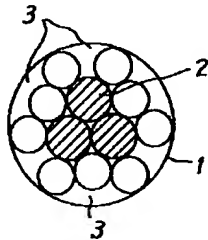
3 シース

4 ラップフィラメント

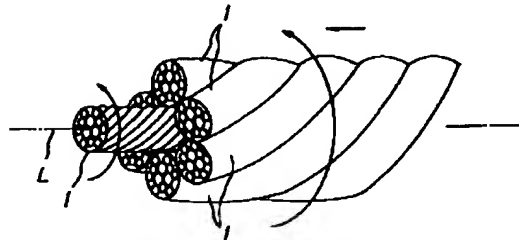
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

